

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

特許第3197613号

(P3197613)

(45)発行日 平成13年8月13日(2001.8.13)

(24)登録日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 16 H 53/02  
F 01 L 1/04  
F 16 B 4/00

識別記号

F I  
F 16 H 53/02  
F 01 L 1/04  
F 16 B 4/00

A  
E  
E

請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-165074  
(22)出願日 平成4年6月23日(1992.6.23)  
(65)公開番号 特開平5-187520  
(43)公開日 平成5年7月27日(1993.7.27)  
審査請求日 平成11年2月9日(1999.2.9)  
(31)優先権主張番号 P 4 1 2 1 9 5 1 : 1  
(32)優先日 平成3年7月3日(1991.7.3)  
(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(73)特許権者 592032382  
エタプリスマン・シユーベルビス  
リヒテンシュタイン国、9490 バードウ  
ツ、ツオール ストラーセ、9  
(72)発明者 ルーカス・マット  
リヒテンシュタイン国、エシェン、フル  
クス、555  
(74)代理人 100069556  
弁理士 江崎 光史 (外2名)  
審査官 平瀬 知明  
(56)参考文献 特開 平5-60203 (JP, A)  
特開 平2-150543 (JP, A)  
仏国特許7726086 (FR, B)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃機関の弁類を制御するためのカム軸

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸管と、この軸管を受けるための孔を有し、この軸管にすべりばめされかつこれと固定結合されている少なくとも1つのカムとを有し、その際この軸管は、カムが設けられている各拡大部の領域で、少なくとも段階的に軸管の他の部分に対して増大した直径を有し、そしてこの部分に、転造又は圧延によって作られ、材料の押しのけによって得られた膨出部又はウェブが形成されている内燃機関の弁類を制御するためのカム軸であって、

カム(2)が鍛造によって形成されており、前記カムの孔(4)が、軸管(1)を受けるために少なくとも一方の側においてかつその軸方向長さの一部分に亘ってテーパ状に拡張されており、その際テーパ状拡張部(6)の開口寸法は、前記膨出部又はウェブ(7)の半径方向の

高さに相当しており、前記長さの比は、大略1対5でありかつテーパ状拡張部(6)の開口角度が略20°である前記カム軸において、

カムの孔が軸管を受けるために円形から変形した楕円状の形を有し、その際この楕円状孔の短径(d)はその軸管(1)のカムが設けられている各拡大部(C)の間の領域の直径(D)よりも僅かに大きく、その楕円状孔の長径の半径は膨出部又はウェブの半径方向の高さよりも小さいことを特徴とする前記カム軸。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、請求項1の上位概念、即ち、軸管と、この軸管を受けるための孔を有し、この軸管にすべりばめされかつこれと固定結合されている少なくとも1つのカムとを有し、その際この軸管は、カム

が設けられている領域で、少なくとも段階的に軸管の他の部分に対して増大した直径を有し、そしてこの部分に、転造又は圧延によって作られ、材料の押しのけによって得られた膨出部又はウェブが形成されている内燃機関の弁類を制御するためのカム軸であって、カムが鍛造によって形成されており、前記カムの孔が、軸管を受けるために少なくとも一方の側においてかつその軸方向長さの一部分に亘ってテーパ状に拡張されており、その際テーパ状拡張部の開口寸法は、前記膨出部又はウェブの半径方向の高さに相当しており、前記長さの比は、大略1対5でありかつテーパ状拡張部の開口角度が約20°である前記カム軸に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】ドイツ国特許出願公開公報第3710190号には、この種のカム軸の1つが記載されており、及びそのようなカム軸を製造するための方法が説明されている。このような公知の構造においては、軸管上にすべりばめされるカムは焼結によって製造されている。この焼結材料からプレス成型された粗成型物（グリーン材料）はその軸管を受けるべき孔が半径方向に突出する幾つかの突起を有し、これがカム又は前記孔の軸方向長さの全長に亘って延びているように成型される。この場合孔の外周に多数のそのような突起が設けられ、それらは均等に分布されている。このような帯状又はばね状の突起に基づいて孔は不特定の接線（少なくとも理論上は）を描くことができる位置を有している。このカムのこのような孔の直径は本質的に軸管の直径に一致し、それによつてもし上述した突起が存在しなかつたら、そのカムを軸管の拡大部上に何ら特別の力を用いることなくすべりばめすることができることになるであろう。これらの孔に形成された帯状又はばね状の突起或いはこのすべりばめの方向に見て手前の端面は、この公知の構造においては形状一体的結合のために必要な溝をカムの軸管上のすべりばめに際してもたらすようなカンナとしての作用及び役目をするという役割を有する。そのすべりばめされたカムは、この公知の構造においては、その軸管上の純粋な形状一体的な結合によって保持される。この公知の構造は、焼結された幾つかのカムを有するカム軸用としては非常に経済的に製造することができる。

【0003】鍛造された幾つかの鋼製カムを備えたカム軸が好ましくかつ必要であるような多数のエンジンが存在する。このような鋼製カムは、その外周面が硬化されかつ穿孔される特定の金属組織を得るために、鍛造され次いで焼きなまされる。このような鍛造された鋼製カムにおいては、孔の内面に焼結されたカムの場合には何ら特別の出費なしに形成できるような多数の帯状又はばね状の突起を期待できるような出費で設けることは不可能である。鋼製のカムの場合はこの穿孔はこのような突起を形成させるために切削により後加工してプローチ削りしなければならないであろう。このような仕上げ段階は

経費上の理由で実施できない。そのような加工はカムの価格を鍛造されたカムにかけるであろう費用よりも著しく高価なものになるであろう。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】焼結された幾つかのカム及び冒頭に挙げた構造を有するカム軸を著しく経済的に作り得ることが当面の課題となっており、鍛造された鋼製の幾つかのカムを備えたカム軸を得るために、従来に匹敵しかつそれよりも安価にカム軸を製造する方法を案出することが本発明の課題である。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上述のような従来技術により出発して、本願発明はこの課題を解決するため本願の請求項1に記載の技術手段を提供するものである。本願発明によるこのような技術手段により、焼結された幾つかのカムを備えたカム軸に対して公知の方法が、鍛造された幾つかのカムを備えたカム軸の製造方法に変えられ、その際、ここでは軸管と各カムとの間の形状一体的結合の代わりに本質的に摩擦結合が用いられる。鍛造された各カムの孔のテーパ状拡張によって、軸管の各膨出部又はウェブのための進入部が作り出され、この中にそれら膨出部又はウェブが永続的な変形の下に圧入され、それによってこれら膨出部又はウェブと鍛造された各カムとの内面との間に著しく高い保持能力の摩擦接合が生じる。この関連においてそのテーパ状拡張部の開口の寸法についてこれら膨出部又はウェブの半径方向の高さにほぼ等しい点について述べるならば、これはこの寸法が上述の各高さよりも高いか等しいかそれよりも大きいかそれよりも僅かに小さいか、と理解されるべきである。この場合にテーパ状拡張部は円錐形によって限定され、構成されているか、或いはピラミッド状の突起を構成するような幾つかの面によって区画されてもよい。

#### 【0006】

【実施例】図1に示すカム軸は、軸管1と、その上にすべりばめされ、摩擦接合によって固定されている鍛造で作られた幾つかのカム2とから成り、これらのカム2は、軸管1上に互いに角度をずらせて配設されている。軸管1のかわりに中実断面の軸を使用することもできる。このような熱間鍛造されて軸管1上に取り付けるために予め作られたカムが、図2及び図3に示されている。カム2の外側輪郭3は、それぞれの用途の特殊性によって与えられる。軸管1を受けるための孔4はここでは全円周面に亘って連続した壁面を有し、その際この孔4の直径dは軸管の外径Dよりも僅かに大きい。この孔4の壁面の連続的な形状推移等はすべての任意の点においてただ1つの接線を引くことができるような輪郭と理解できる。図示の実施例においては孔4の断面は通常と同様に円形である。この孔4は、カム2の一方の少なくとも一方の端面5上にテーパ状拡張部6へ移行し、その際このテーパ状拡張部6の開口角度は約20°である。

孔4の軸方向長さに対してこのテーパ状拡張部6の長さはそのほんの一部であり、例えばそれらの長さの比率は5:1である。

【0007】図4は本発明を説明するための参考例であって、図2及び図3の鍛造されたカムが配設されている軸管1の拡大部Cを示す。ねじを転造するのにも用いられるような回転工具を用いてこの拡大部Cに多数の材料の押しのけによって作られた膨出部又はウェブ7が作り出され、その際この軸管1の外径Dは孔4の内径dよりも若干小さく、それら膨出部又はウェブ7の外径D'はテーパ状拡張部6の開口部の直径d'よりも僅かだけ小さい。図4の実施例については軸管1の直径拡大部Cの直径D'は、その全軸方向長さに亘って本質的に一定である。図5の実施例においては膨出部又はウェブ7の直径は、カムのすべりばめ方向(矢印B)へ向かって増大する。この直径拡大部Cのこのような構成、即ちそれら膨出部又はウェブ7の半径方向の高さがすべりばめ方向(矢印B)において、楔形又は円錐状に増大する構成において、カム2の孔4は、好ましくは同様にその長さ方向に円錐状に形成され、その際この場合においてもテーパ状に拡張する進入領域d'が設けられている。

【0008】図6は、カム2を軸管1上にすべりばめする際、即ちカム軸の組立の際に鍛造されたカムのテーパ状拡張部6がすべりばめ方向(矢印B)の最初の膨出部又はウェブ7に到達した瞬間を示している。このテーパ状に拡張された進入領域6によってそれら膨出部又はウェブ7の外側部分が変形され、その孔4中に押し込まれ、軸管1の拡大部C上にすべりばめされたカム2の全体を示す図7に示す様に圧入される。カム2は軸管1上に着座し、ここでもっぱら摩擦接合によって保持され、その際ここで作用する変形力に基づいてその軸管1を形成する材料のほんの僅かな部分だけ変形されるにもかかわらず確実に固定できるカムの保持が保証されている。

【0009】図示の実施例においては全面面に亘り、一定的な形状推移を有する孔4は、円筒状孔として形成されている。この孔4を例えば楕円形に形成し、即ちこの孔が円形と異なる輪郭を与えるような形に成型することも本発明に属するものであり、その際この楕円の長軸はカム2の対称面内に存在し、楕円の短軸がこれに対して垂直方向になるようにすることもできる。この場合互いに作用結合する各部分の寸法はこの楕円形孔の最小短径dが軸管1の各拡大部Cの間に存在する軸筒の直径Dよりもほんの僅かだけ大きく、その楕円形孔の最大長径の半分が膨出部又はウェブ7の半径方向高さよりも小さいように選ばれる。このようなカムをすべりばめする際にそれら膨出部又はウェブ7の外側帯域、即ち端部はすでに記述したと同じ態様で変形される。しかしながらこの変形によってなお追加的に形状一体的結合も達成される。このようなカム2と軸管1強固かつ確実な形状一体的結合は、カム2の孔4を楕円形にし、カム2の孔4の

全周に亘って軸筒1との締合が連続的に増大する締合代が存在することにより達成され、その際同時に円形横断面の場合のように軸筒1の直径とカム2の孔4の直径とを精密な嵌合寸法に仕上げる必要なしに達成されると言う利点が得られる。以上の記述においてカム2の孔4が円形から偏した、場合により楕円形の形状を有する、と述べたがこのような形状は軸管又は軸にも対応でき、転用することができる。

【0010】最近のプログラムにより制御される工作機械によればこの楕円形の孔は、特殊な出費を要せず追加的な費用を必要とすることもなく作成できる。しかしこのような機械を用いた場合には孔を多角形に形成することもでき、それによってその端面が多角形の形状、好ましくは正多角形を有することもできる。しかしこの場合に多角形の辺の数を多くすれば円形又は楕円形に近似するようになる。少なくとも理論的にはこのような多角形は不連続である、そのわけは前後に続く各辺が互いに交わる角において多数の接線を引くことができるからである。この場合に開口のテーパ状拡張部はそれにも係わらず円錐面によって構成されてもよい。ここでその平面の数が多角形の辺の数に等しい場合も本発明の範囲に含まれるものである。

【0011】以上に記述し、かつ論述した実施例において、それら材料の押しのけによって作られた膨出部又はウェブは円周方向に延びている。カム軸をその材料の押しのけによって作られた膨出部又はウェブが本質的にカム軸の軸方向に平行に延びるように構成することもできる。

【0012】以上の明細書及び特許請求の範囲においてカムと関連する鍛造を取り扱う場合に、この一般的な概念の下で材料の加圧変形或いは相互に動かされる成型用工具による加工材料(DIN8583第4葉に従う規格において)と理解すべきである。

【0013】

【発明の効果】本発明によれば、カムと軸筒との強固かつ確実な形状一体的結合より成るカム軸が極めて経済的に製造されることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】鍛造された幾つかのカムを備えたカム軸の斜視図である。

【図2】鍛造されたカムの平面図である。

【図3】図2のカムの長手方向断面図である。

【図4】材料の押しのけによって作られた膨出部又はウェブを有する軸部分の側面図である。

【図5】別の実施形態のものの図4に相当する側面図である。

【図6】鍛造されたカムをすべりばめする過程の断面図である。

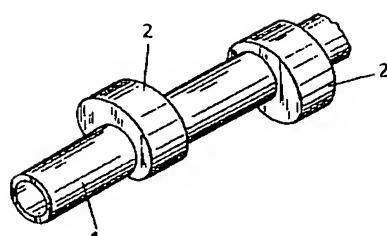
【図7】すべりばめされたカムの正常作動位置の側面図である。

## 【符号の説明】

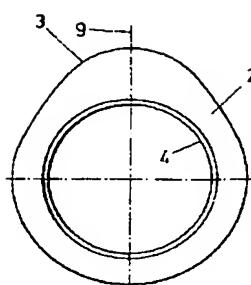
- 1 軸管  
2 カム  
3 外周輪郭  
4 孔  
5 端面  
6 テーパ状拡張部

- 7 膨出部又はウェブ  
C 軸管1の拡大部  
D 軸管外径  
d 孔直径  
d' 開口部直径  
D' 外径

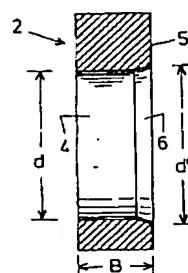
【図1】



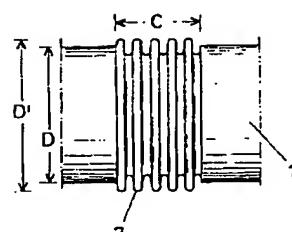
【図2】



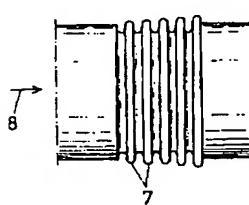
【図3】



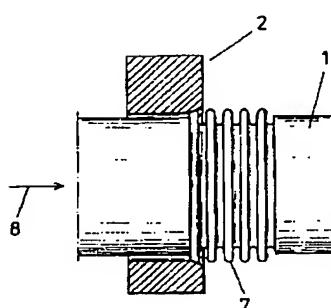
【図4】



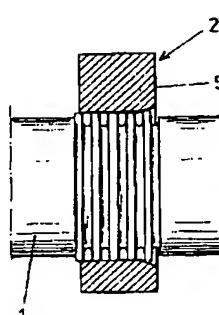
【図5】



【図6】



【図7】




---

フロントページの続き

(58) 調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)

F16H 53/00 - 55/56

F01L 1/04

F16B 4/00